

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2-287452

Publication Date: November 27, 1990

Application No. 1-109326

Application Date: April 28, 1989

Inventors: Inami et al.

Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

RECEIVED  
NOV 20 2000  
TECHNOLOGY CENTER 2800

#### Industrial Field

The present invention relates to a three-plate projection liquid crystal display device using transmissive-type, or reflective-type liquid crystal panels.

#### Description of the Related Art

A three-plate projection liquid crystal display subjects three light of red, green, and blue to patterning per pixel of a liquid crystal panel for a light valve by controlling voltage applied to a liquid crystal layer according to image information and then, synthesizes images on a screen.

Fig. 4 shows the overall configuration of a conventional three-plate projection display device. White light 2 emitted from a light source 1 passes through dichroic mirrors 4 and 5 via a reflecting mirror 3 to be separated into three light of red, green, and blue. The dichroic mirror 4 separates a wavelength of incident light, consists of many transparent thin films of nonmetallic materials, selectively reflects a part of a visible light area at a reflection surface utilizing interference of light, and transmits remaining visible light

area. Thereafter, each light passes through liquid crystal panels 6, 7, and 8, and image information is given to the light. Each light is synthesized again by dichroic mirrors 9 and 10, is enlarged by a projection lens 11, and an image is projected onto a screen (not shown).

#### Problems to be Solved by the Invention

While the white light emitted from the light source is separated into three light of red, green, and blue, deterioration of spectral characteristics is unavoidable due to a phenomenon, such as color shading or green hair, causing a problem in image-displaying ability.

In addition, since the incident angle of the white light with respect to the dichroic mirror greatly affects color separability, high accuracy is required, and assembly and maintenance require much time for adjusting the incident angle.

On the other hand, since the dichroic mirror is a multilayer thin film as described above, it is very expensive. In contrast, there is a color separation method using an organic filter formed of a subtractive coloring matter. While the organic film has the versatility of color selection, provides arbitrary spectral characteristic, and is inexpensive, the filter has a drawback of bad light resistance and bad heat resistance. This is a problem common to the transmissive-type and reflective-type.

#### Means for Solving the Problems

In order to solve the above problems, the present invention employs a color filter having a coloring material containing a photosensitive resin and a pigment formed on a transparent glass substrate as a color

separation means.

As the photosensitive resin, a resin composed of a photoinitiator consisting of polyfunctional acrylate monomer, an organized assembly-binding agent, and trihalomethyl-s-triazine-type compound is suitably used.

#### Operation

According to the present invention, white light is separated into three light of red, green, and blue by a color filter using a coloring material, and an image is displayed. Improved color separability is provided due to excellent spectral characteristics of the color filter, thus contributing greatly to increased image contrast.

In addition, the color filter positioning accuracy may be very rough, and excellent assembling and maintenance properties are provided. Furthermore, since the color filter is inexpensive, a three-plate projection liquid crystal display can be provided at low cost.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-287452

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月27日

G 03 B 33/12  
G 02 F 1/1335  
G 09 F 9/00

3 6 0

7811-2H  
8106-2H  
6422-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 三板式投射型液晶ディスプレイ装置

⑯ 特 願 平1-109326

⑰ 出 願 平1(1989)4月28日

⑱ 発 明 者 井 波 敬 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 武 川 博 三 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 芥 川 竜 太 郎 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

三板式投射型液晶ディスプレイ装置

## 2. 特許請求の範囲

白色光を赤・緑・青の3色に分割するための色分解フィルタとして、感光性樹脂と顔料を含有する着色材料を透明ガラス基板上に製膜したカラーフィルタを用いたことを特徴とする三板式投射型液晶ディスプレイ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は透過光型、あるいは反射光型の液晶パネルを用いた三板式投射型液晶ディスプレイに関する。

## 従来の技術

三板式投射型液晶ディスプレイは、赤・緑・青の三つの光を、ライトバルブ用液晶パネルの画素単位で、画像情報に応じて液晶層に印加する電圧を制御することによりパターンニングした後、スクリーンで画像を合成するものである。

第4図に従来の三板式投射型液晶ディスプレイ装置の全体構成図を示す。光源1から出た白色光2は反射鏡3を経て、ダイクロイックミラー4、5を通過して赤、緑、青の三つの光に分けられる。ダイクロイックミラー4は入射した光の波長分割を行うもので、透明な非金属材料の薄膜を何層も重ね、光の干渉を利用し、反射面で可視光域の一部を選択的に反射し残りを透過させるものである。その後それぞれの光は、液晶パネル6、7、8を通過して画像情報を付加される。そして、再びダイクロイックミラー9、10によって合成されて投影レンズ11によって拡大され、スクリーン(図せず)に画像が映し出される。

## 発明が解決しようとする課題

ここで、光源から出た白色光はダイクロイックミラーで赤・緑・青の三つの光に分割されるが、色シェーディングあるいはグリーンヘアといった現象により、分光特性の劣化が避けられず、画像表示性能に問題があった。

また、ダイクロイックミラーに対する白色光の

入射角度は、色特性に大きく影響を及ぼすため高い精度が必要であり、アセンブリあるいはメンテナンスにはその調整に多大な時間を要していた。

一方、前述したようにダイクロイックミラーは多層薄膜であるため、きわめて高価である。これに対して減色性色素による有機フィルタを用い色分解する方法があり、これは色の選択の自由度があり、任意の分光特性が得られ、しかも安価であるが、耐光性・耐熱性が悪い欠点があった。これは、透過型、反射型共通の問題点であった。

#### 問題を解決するための手段

本発明は上記問題点を解消するため、感光性樹脂と顔料を含有する着色材料を透明ガラス基板上に形成したカラーフィルタを色分解手段として用いるものである。

前記感光性樹脂としては、多官能アクリレートモノマー、有機重合体結合剤及びトリハロメタレーエートリアジン系化合物からなる光重合開始剤を組成としたものを用いると好適である。

色用液晶パネル18、青色用液晶パネル19を通り、赤、緑、青の画像情報が付与される。この時点では、まだ白色光である。その後、着色材料を透明ガラス基板上に形成した赤色カラーフィルタ20、緑色カラーフィルタ21、青色カラーフィルタ22を通過することにより画像情報を含んだ赤色光23、緑色光24、青色光25となる。再び、これらの三つの光は反射鏡26、ハーフミラー27、28によって合成され、投影レンズ29からスクリーン（図示せず）に投影され画像を形成する。

次に、カラーフィルタ20、21、22の作製方法について述べる。カラーフィルタ20、21、22の構造は、透明ガラス基板表面上に着色材料が薄膜で形成されている。着色材料としては、例えば富士ハントエレクトロニクステクノロジー（株）製の着色フォトレジスト（商品名：カラーモザイク）のCRY、CGY、CBVを、それぞれ赤色用、緑色用、青色用のカラーフィルタに対して用いる。この着色フォトレジストは感光性樹脂

#### 作 用

本発明は、着色材料を用いたカラーフィルタによって白色光を赤・緑・青の三つの光に色分解し、画像表示を行うものであるが、カラーフィルタの優れた分光特性により色分解性能が高く画像コントラストの向上に大きく寄与する。

また、カラーフィルタ位置決め精度はきわめてラフでよくアセンブリ、メンテナンス性に優れている。さらに、カラーフィルタコストが安価なことにより三板式投射型液晶ディスプレイを低価な価格で提供することができる。

#### 実 施 例

第1図は、本発明の第1の実施例における三板式投射型液晶ディスプレイ装置の概略構成を示している。

光源1より出た白色光2は、ハーフミラー12、13で三つの白色光14、15、18に分割される。それぞれの光の強度はもとの白色光2のほぼ三分の一となっている。さらにこれらの白色光は、ライトバルブとしての赤色用液晶パネル17、緑

に、約0.1 $\mu$ mの顔料粒子を高濃度で混入したものである。

赤色用カラーフィルタの製膜プロセスの一例を述べると、まず透明ガラス基板に着色フォトレジストをスピナーで2 $\mu$ mの膜厚になるように塗布し、ホットプレートで100℃、1分間のプリベークを行い、着色フォトレジスト膜を形成する。さらに着色フォトレジスト膜上にポリビニールアルコールをスピナーで塗布し、ホットプレートで100℃、1分間のプリベークを行い、酸素遮断膜を形成する。次に、20mJ/cm<sup>2</sup>の強度で全面露光する。露光後、ホットプレートで100℃、1分間加熱を行った後、水洗をしてポリビニールアルコール膜を除去し、コンベクションオーブンで200℃、15分間加熱して赤色用カラーフィルタ20が完成する。緑、青のカラーフィルタ21、22も同様に作製する。

第2図に赤、緑、青用カラーフィルタ20、21、22の分光特性を示す。透過率が高く、色相・色純度ともに、色分解フィルタとして十分な性

産を有している。従ってスクリーン上に投影した画像はきわめてコントラストが高く、優れた画像表示を行うことができる。さらに、この着色フォトレジスト材料はアクリル系の樹脂と顔料を用いているため、耐光・耐熱・耐湿性が優れ、光あるいは熱に対する退色などの問題もない。また、カラーフィルタ作製プロセスが容易であるから製造コストが安いうえ、材料コストも安く、安価に色分解フィルタを得ることができる。またこのカラーフィルタの色分解性能に対する入射光角度依存性は、通常の組立精度範囲内で殆どなく、きわめて容易に組み立てることができる。同様の理由で、カラーフィルタの交換も容易で、メンテナンス性に優れている。

第3図は、本発明の第2の実施例における三板式投射型液晶ディスプレイ装置の概略構造を示している。本実施例は、三つの白色光源1a、1b、1cを用いた例である。第1の実施例と共通の構成材料に対して同じ番号を付与している。

第 1 の実施例と異なる点は、白色光をハーフミラー 10

第1図は本発明の第1の実施例における三板式投射型液晶ディスプレイ装置の概略構造図、第2図は同実施例における着色材料を用いたカラーフィルタの分光特性図、第3図は本発明の第2の実施例における三板式投射型液晶ディスプレイ装置の概略構造図、第4図は従来のダイクロミックミラーによって構成された三板式投射型液晶ディスプレイの概略構造図である。

1...1a、1b、1c光源、17、18、19  
...液晶パネル、20、21、22...カラーフィ  
ルタ。

代理人の氏名 弁護士 栗野重孝 ほか1名

ラーで分割せず、赤・緑・青用に白色の光源を使用していることである。装置構成がきわめてコンパクトで、しかも赤、緑、青についてそれぞれ独自の光源を持つことができ、きわめて明るい画像表示を行うことができる。

## 発明の効果

本発明は色分解フィルタとして、感光性樹脂と顔料とからなる着色材料を透明ガラス基板上に形成したカラーフィルタを用いることにより、その優れた分光特性によって、高いコントラストの画像が得られる。

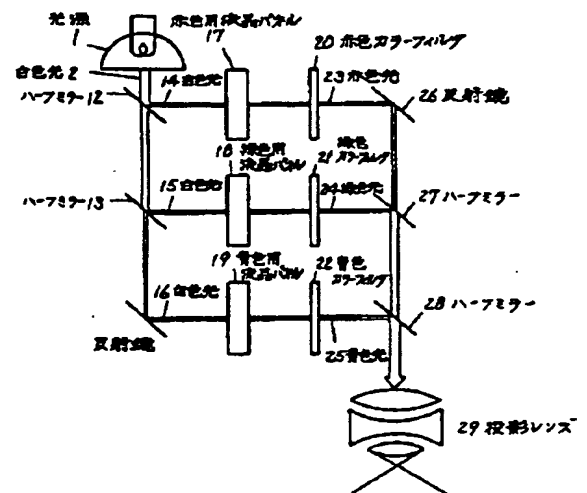
また、退色などの安定性にも問題がなく、長期間にわたる使用が可能である。

さらに、カラーフィルタとしての価格が安く、  
従って三板式投射型液晶ディスプレイ全体のコス  
トダウンにつながる。

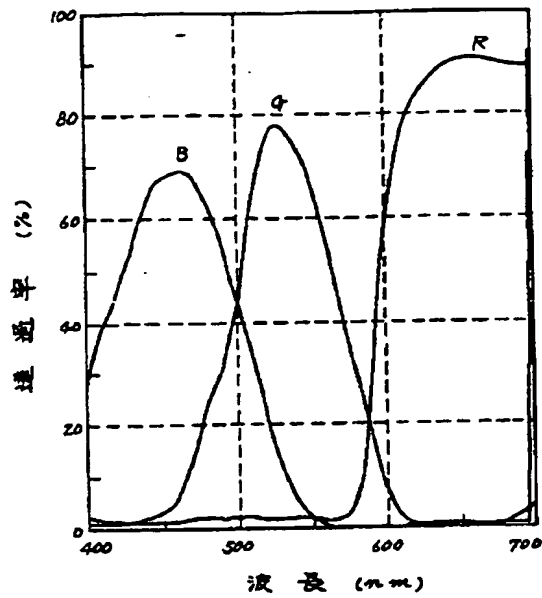
また、カラーフィルタの光学系における位置決め精度の余裕度が広く、そのためアセンブリ、メンテナンスも容易である。

#### 4. 図面の簡単な説明

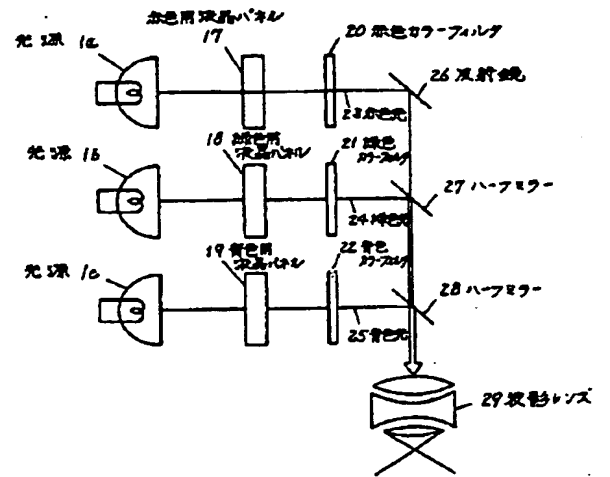
100 101 102



第 2 図



第 3 図



第 4 図

